

Häufigkeit obstruktiver Atemwegserkrankungen im Baugewerbe – eine Auswertung im Hinblick auf die neue BK „Chronische obstruktive Bronchitis einschließlich Emphysem durch Quarzstaubexposition ...“

T. Solbach, D. Seidel, E. Schembri, A. Wahl-Wachendorf
Arbeitsmedizinischer Dienst der BG BAU GmbH

- Wiss. Begründung für eine neue BK am 24.08.2022:
Chronische obstruktive Bronchitis einschließlich Emphysem durch Quarzstaubexposition bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis am Arbeitsplatz von mindestens zwei Quarz-Feinstaubjahren [(mg/m³) x Jahre] oberhalb der Konzentration von 0,1 mg/m³
- Derzeitiger Beurteilungsmaßstab: 0,05 mg/m³ Luft (als Schichtmittelwert, Überschreitungsfaktor max. 8), TRGS 559
 - „Der Beurteilungsmaßstab ist bei der Gefährdungsbeurteilung und zur Kontrolle der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen und zu unterschreiten. Auch wenn der Beurteilungsmaßstab unterschritten ist, kann ... ein Krebsrisiko nicht ausgeschlossen werden. Daher ist auch bei Unterschreitung des Beurteilungsmaßstabes die Exposition im Sinne der Begründung des Beurteilungsmaßstabes weiter zu minimieren

- Quarzstaubexpositionen im Baugewerbe:
 - Z.B. (BGIA-Report 8/2006), 90%-Wert, A-Fraktion, Quarz-Wert in mg/m³ Luft:
 - Mauerwerks- und Klinkerbau
 - Mauern: 0,09
 - Sägen: 0,15
 - Trockenbau
 - Beplanken, Verlegen, Spachteln: 0,1
 - Schleifen: 0,08
 - Putzarbeiten
 - Verputzen, Glätten: 0,04
 - Putz abschlagen: 0,32
 - Abbrucharbeiten:
 - Maschineller Abbruch: 0,23
 - Manueller Abbruch, Stemmen, Meißeln: 0,67

- Quarzstaubexpositionen im Baugewerbe:
 - Z.B. (BGIA-Report 8/2006), 90%-Wert, A-Fraktion, Quarz-Wert in mg/m^3 Luft:
 - Trennschleifen von Dachziegeln und Betondachsteinen: 1,42
 - Strahlarbeiten:
 - Strahlen, trocken (1975 – 2004): 1,39
 - Strahlen, feucht, nass, flüssig (1975 – 2004): 0,26
 - Straßenbau, Fräsen (1999 – 2004): 1,13
 - Baustellenreinigung, allgemein und mit Besen, Kehren (1980 – 2003): 0,3
 - Baustellenreinigung, mit Kehrmaschine, Staubsaugen (1985 – 2003): 0,03

Einführung (4): Musterberechnung AMD.BG BAU

(Frau Dipl.-Ing. Teich, BG BAU)

Chronische obstruktive Bronchitis einschließlich Emphysem durch Quarzstaubexposition bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis am Arbeitsplatz von mindestens zwei Quarz-Feinstaubjahren [(mg/m³) x Jahre] oberhalb der Konzentration von 0,1 mg/m³

Nachname Mustermann-Einzelexpositionen Vorname _____ Aktenzeichen _____ Erstellt am 16.10.2023

Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4		Spalte 5			Spalte 6			Spalte 7	Spalte 8	Spalte 9	Spalte 10	Spalte 11	
Ergänzende Erläuterungen	laufende Nr. Beschäftigung	Handelt es sich um ein TJ?	Beschäftigungsabschnitt im TJ (nur auszufüllen wenn es sich um ein TJ handelt)		Zeitraum der Exposition während der Beschäftigung			Expositionsanteil im Beschäftigungszeitraum (Anteil 1 muss ausgefüllt werden, Anteil 2 kann ausgefüllt werden und muss sich dabei auf den Anteil 1 beziehen)			Expositionshöhe im Expositionszeitraum (z. B. aus Messberichten, UVT, Kataster...)	Anzahl KJ mit gleicher Exp.	Teildosis bezogen auf das betrachtete KJ	Summierte Teildosen je Beschäftigungsverhältnis	Gesamt in mg/m ³ (Quarz)	
(z. B. 1. Ausbildungsjahr, Art der Tätigkeit, Kalenderjahr(e), Firma,...)	(jede Zeile ist auszufüllen)	(z. B. Beginn/Ende des Beschäftigungsverhältnisses während des KJ)	Beginn (TT.MM.JJJJ)	Ende (TT.MM.JJJJ)	Teiljahres-anteil	Beginn (TT.MM.JJJJ)	Ende (TT.MM.JJJJ)	Jahresanteil der Exposition	Anteil 1		Anteil 2					1,83
Firma 1, Putzarbeiten	1	ja	16.09.1992	31.12.1992	0,292	16.09.1992	31.12.1992	0,292	38,00	Tage	im Teiljahr			0,04	mg/m ³	
Firma 1, Putz abschlagen	1	ja	16.09.1992	31.12.1992	0,292	16.09.1992	31.12.1992	0,292	6,50	Tage	im Teiljahr			0,32	mg/m ³	
Firma 1, Baustelle reinigen	1	ja	16.09.1992	31.12.1992	0,292	16.09.1992	31.12.1992	0,292	6,50	Tage	im Teiljahr			0,30	mg/m ³	
Firma 1, Grundbelastung	1	ja	16.09.1992	31.12.1992	0,292	16.09.1992	31.12.1992	0,292	14,00	Tage	im Teiljahr			0,02	mg/m ³	nicht dosisrelevant
Firma 1, Putzarbeiten 1993-1994	1	nein				01.01.1993	31.12.1993	1,000	132,00	Tage	pro Jahr			0,04	mg/m ³	
Firma 1, Putz abschlagen 1993-1994	1	nein				01.01.1993	31.12.1993	1,000	22,00	Tage	pro Jahr			0,32	mg/m ³	
Firma 1, Baustelle reinigen 1993-1994	1	nein				01.01.1993	31.12.1993	1,000	22,00	Tage	pro Jahr			0,30	mg/m ³	
Firma 1, Grundbelastung 1993-1994	1	nein				01.01.1993	31.12.1993	1,000	44,00	Tage	pro Jahr			0,02	mg/m ³	2 nicht dosisrelevant
Firma 1, Putzarbeiten	1	ja	01.01.1995	30.06.1995	0,497	01.01.1995	30.06.1995	0,497	53,40	Tage	im Teiljahr			0,04	mg/m ³	
Firma 1, Putz abschlagen	1	ja	01.01.1995	30.06.1995	0,497	01.01.1995	30.06.1995	0,497	8,90	Tage	im Teiljahr			0,32	mg/m ³	
Firma 1, Baustelle reinigen	1	ja	01.01.1995	30.06.1995	0,497	01.01.1995	30.06.1995	0,497	8,90	Tage	im Teiljahr			0,30	mg/m ³	
Firma 1, Grundbelastung	1	ja	01.01.1995	30.06.1995	0,497	01.01.1995	30.06.1995	0,497	17,80	Tage	im Teiljahr			0,02	mg/m ³	0,00
Firma 3, Putzarbeiten	3	ja	01.09.1995	22.12.1995	0,308	01.09.1995	22.12.1995	0,308	40,66	Tage	im Teiljahr			0,04	mg/m ³	
Firma 3, Putz abschlagen	3	ja	01.09.1995	22.12.1995	0,308	01.09.1995	22.12.1995	0,308	6,78	Tage	im Teiljahr			0,32	mg/m ³	
Firma 3, Baustelle reinigen	3	ja	01.09.1995	22.12.1995	0,308	01.09.1995	22.12.1995	0,308	6,78	Tage	im Teiljahr			0,30	mg/m ³	
Firma 3, Grundbelastung	3	ja	01.09.1995	22.12.1995	0,308	01.09.1995	22.12.1995	0,308	13,55	Tage	im Teiljahr			0,02	mg/m ³	nicht dosisrelevant
Firma 4, Steine sägen	4	ja	28.05.1996	30.11.1996	0,506	28.05.1996	30.11.1996	0,506	55,66	Tage	im Teiljahr			0,15	mg/m ³	
Firma 4, Beton manuell mischen	4	ja	28.05.1996	30.11.1996	0,506	28.05.1996	30.11.1996	0,506	22,26	Tage	im Teiljahr			2,16	mg/m ³	
Firma 4, Schalen	4	ja	28.05.1996	30.11.1996	0,506	28.05.1996	30.11.1996	0,506	11,13	Tage	im Teiljahr			0,04	mg/m ³	
Firma 4, Baustelle reinigen	4	ja	28.05.1996	30.11.1996	0,506	28.05.1996	30.11.1996	0,506	11,13	Tage	im Teiljahr			0,30	mg/m ³	
Firma 4, Abbruch manuell	4	ja	28.05.1996	30.11.1996	0,506	28.05.1996	30.11.1996	0,506	11,13	Tage	im Teiljahr			0,67	mg/m ³	0,26
Firma 3, Putzarbeiten	3a	ja	09.12.1996	31.12.1996	0,061	09.12.1996	31.12.1996	0,061	8,00	Tage	im Teiljahr			0,04	mg/m ³	
Firma 3, Putz abschlagen	3a	ja	09.12.1996	31.12.1996	0,061	09.12.1996	31.12.1996	0,061	1,34	Tage	im Teiljahr			0,32	mg/m ³	
Firma 3, Baustelle reinigen	3a	ja	09.12.1996	31.12.1996	0,061	09.12.1996	31.12.1996	0,061	1,34	Tage	im Teiljahr			0,30	mg/m ³	
Firma 3, Grundbelastung	3a	ja	09.12.1996	31.12.1996	0,061	09.12.1996	31.12.1996	0,061	2,68	Tage	im Teiljahr			0,02	mg/m ³	0,26

- Quarzstaubexpositionen im Baugewerbe:
 - Bei Schutzmaßnahmen deutlich niedrigere Werte, siehe IFA-Report 3/2022
 - Hintergrundbelastung: bei den Berechnungen zu berücksichtigen:
 - Baustellen: $0,02 \text{ mg/m}^3$
 - Großbaustellen (Mattenklott 2020): $0,03 \text{ mg/m}^3$
- **Fazit:**
 - **bei verschiedenen Tätigkeiten im Baugewerbe besteht eine Quarzstaubexposition, mit breiter Heterogenität der Expositionshöhe**
 - **Dosisberechnung ist Aufgabe der Prävention**

- Krankheitsbild:
 - COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a heterogeneous lung condition characterized by chronic respiratory symptoms (dyspnea, cough, sputum production and/or exacerbations) due to abnormalities of the airways (bronchitis, bronchiolitis) and/or alveoli (emphysema) **that cause persistent, often progressive, airflow obstruction** (Celli B et al, 2022, übernommen von GOLD 2023)
 - Das Emphysem kann als Untergruppe der COPD gesehen werden, aber (seltener) auch als eine Form ohne obstruktive Ventilationsstörung (wiss. Begründung, Leitlinie COPD u.a.)

- Definition COPD nach GOLD (Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease):
 - Persistierende Obstruktion: $FEV1/FVC < 70\%$ oder $< LLN$ (GLI)
 - Schweregrade der COPD nach GOLD:
 - FEV1/FVC < 70% oder < LLN (GLI), nach Broncholyse
 - GOLD 1 (leicht): $FEV1 \geq 80\%$ des Sollwertes
 - GOLD 2 (mittelgradig): $FEV1 \geq 50\%$ und $< 80\%$ des Sollwertes
 - GOLD 3 (schwer): $FEV1 \geq 30\%$ und $< 50\%$ des Sollwertes
 - GOLD 4 (sehr schwer): $FEV1 < 30\%$ des Sollwertes

Einführung (8)

AMD der BG BAU GmbH

Zentrum

Patienten-Nr.

Geschlecht

männlich

Geburtsdatum

1948

Grösse

181 cm

Alter

71

Gewicht

105.0 kg

BMI

32.05 kg/m²

Lungenfunktion

Auswertung

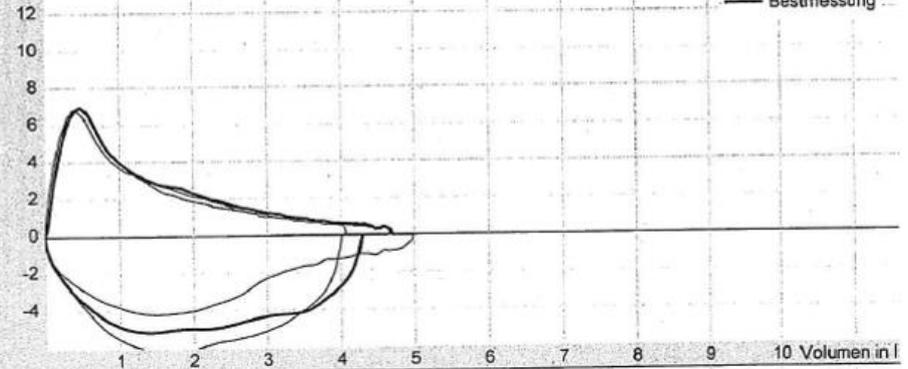
2019

Spirometrie-Messungen: 3

		Soll	Bestmessung 09:06		Messung 09:04		Messung 09:07	
			GLI	ZScore	% Soll	ZScore	% Soll	ZScore
IVC	l	4.40	4.96	113	4.50	102	4.99	113
FVC	l	4.40	4.69	0.00	107	4.65	0.00	106
FEV1	l	3.31	2.84	-0.85	86	2.67	-1.14	81
PEF (l/s)	l/s		6.96		6.91		6.82	
FEF25-75%	l/s	2.47	1.67	-0.85	68	1.46	-1.11	59
FEV1/FVC		0.76	0.61	-1.83	80	0.57	-2.17	76
FEF25%FVC	l/s		3.41		3.35		3.65	
FEF50%FVC	l/s		1.87		1.54		2.10	
Rfo 8Hz	hPa/l/s	3.00	2.02	67				

Verlaufskontrolle

Fluß in l/s



- Wiss. Begründung für eine neue BK am 24.08.2022:
 - Anzeigekriterien für einen begründeten Verdacht:
 - a) Arbeitsbedingte Einwirkung von Quarzfeinstaub
 - b) Diagnose einer chronisch obstruktiven Bronchitis einschließlich eines Lungenemphysems

- Anteil Raucher nach Alter
- Häufigkeit obstruktiver Ventilationsstörungen im Baugewerbe
- Altersabhängigkeit
- Abhängigkeit von Rauchgewohnheiten
- Betriebsärztliche Überlegungen zur Früherkennung und Prävention

- **Stichprobe**
 - 8.011 arbeitsmedizinische Vorsorgen
 - Männer
 - Vorsorge im Jahre 2018
 - **Manuelle Auswertung der Akten und Übertrag in anonymisierte Excel-Tabelle**
 - Auswertung mit SPSS

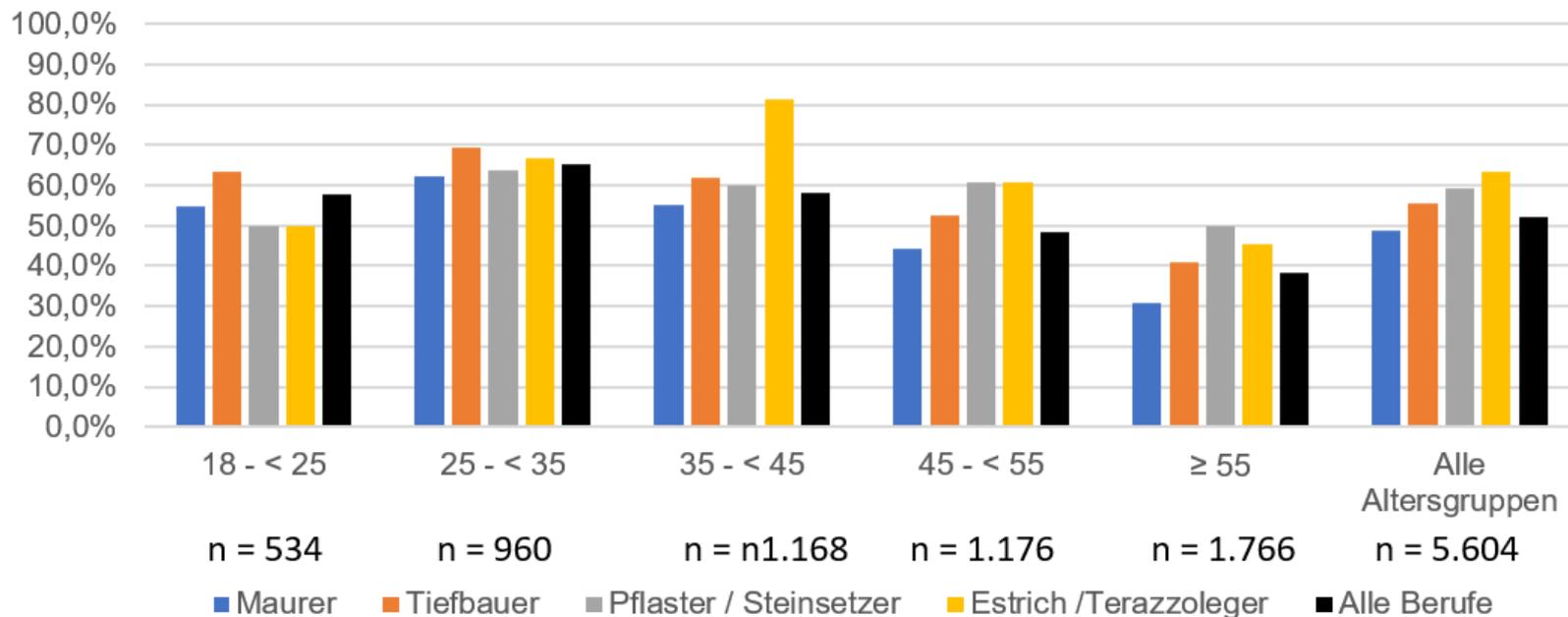
- **Stichprobe:**
 - Berufsgruppen:
 - Maurer: $n = 3.459$
 - Tiefbauer/ sonstige Tiefbauer: $n = 2.475$
 - Pflaster / Steinsetzer: $n = 183$
 - Estrich- / Terazzoleger: $n = 77$

- **Stichprobe**

- **Für Vergleich mit White-Collar:**

- n = 7728 altersmäßig vergleichbare Männer mit Berufen mit überwiegender Büroarbeit (Geschäftsführer, Bauleiter, Angestellter) aus der vorhandenen EDV ebenfalls aus 2018
- Keine manuelle Datenübertragung, daher nur
 - Rauchgewohnheiten
 - Ärztliche Beurteilung Spirometrie

Rauchgewohnheiten nach Berufsgruppe und Altersgruppe.
Raucheranteil in %, manuelle Datenerfassung. N = 5.604

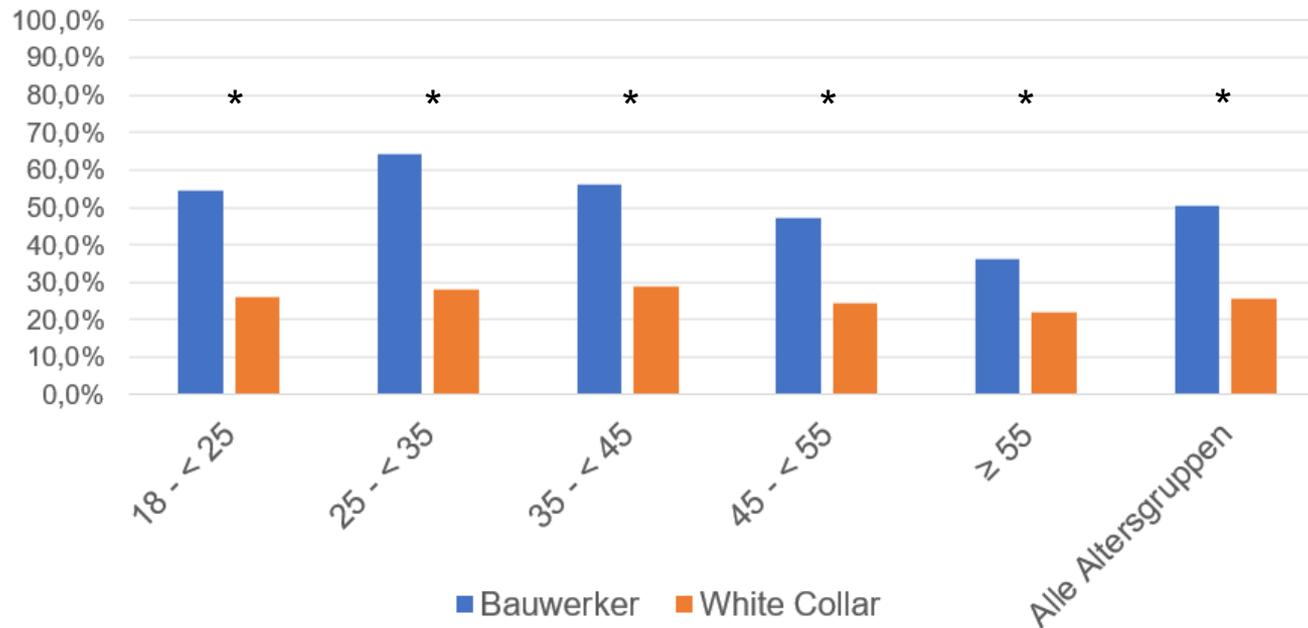


Ergebnisse (2)

Rauchgewohnheiten nach Berufsgruppe und Altersgruppe.

Raucheranteil in %, EDV-Erfassung.

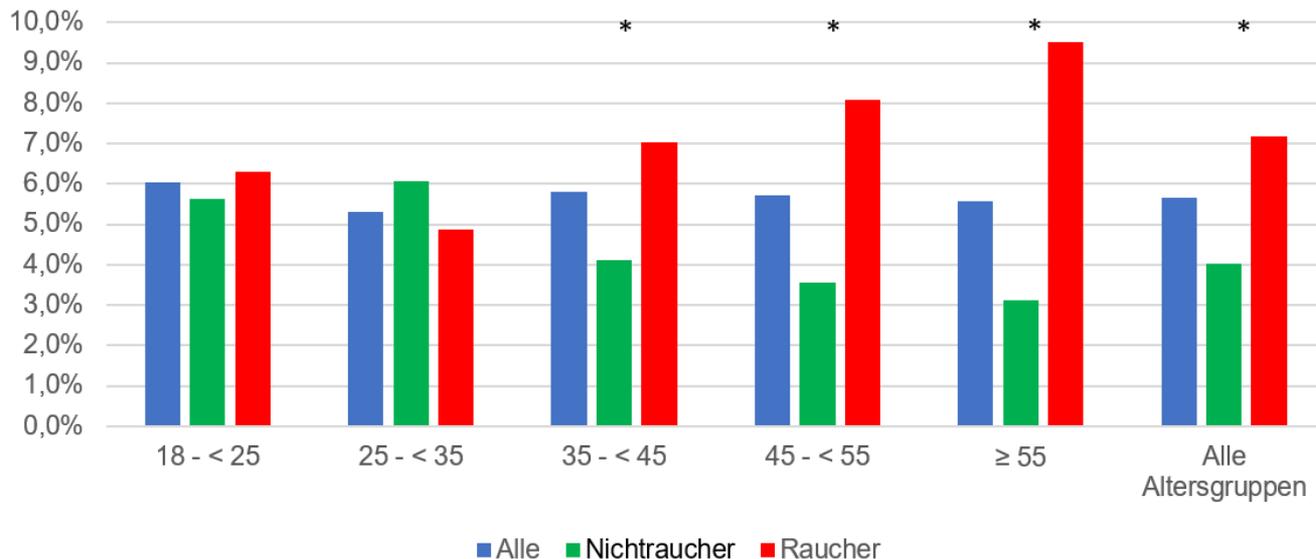
Bauwerker: n = 5408; White-Collar: n = 4.851



*Signifikanzprüfung: ($p < 0,05$, Exakter Test nach Fischer).

Auffällige FEV1/FVC (< LLN) nach Alter und Rauchgewohnheiten (alle Berufe).

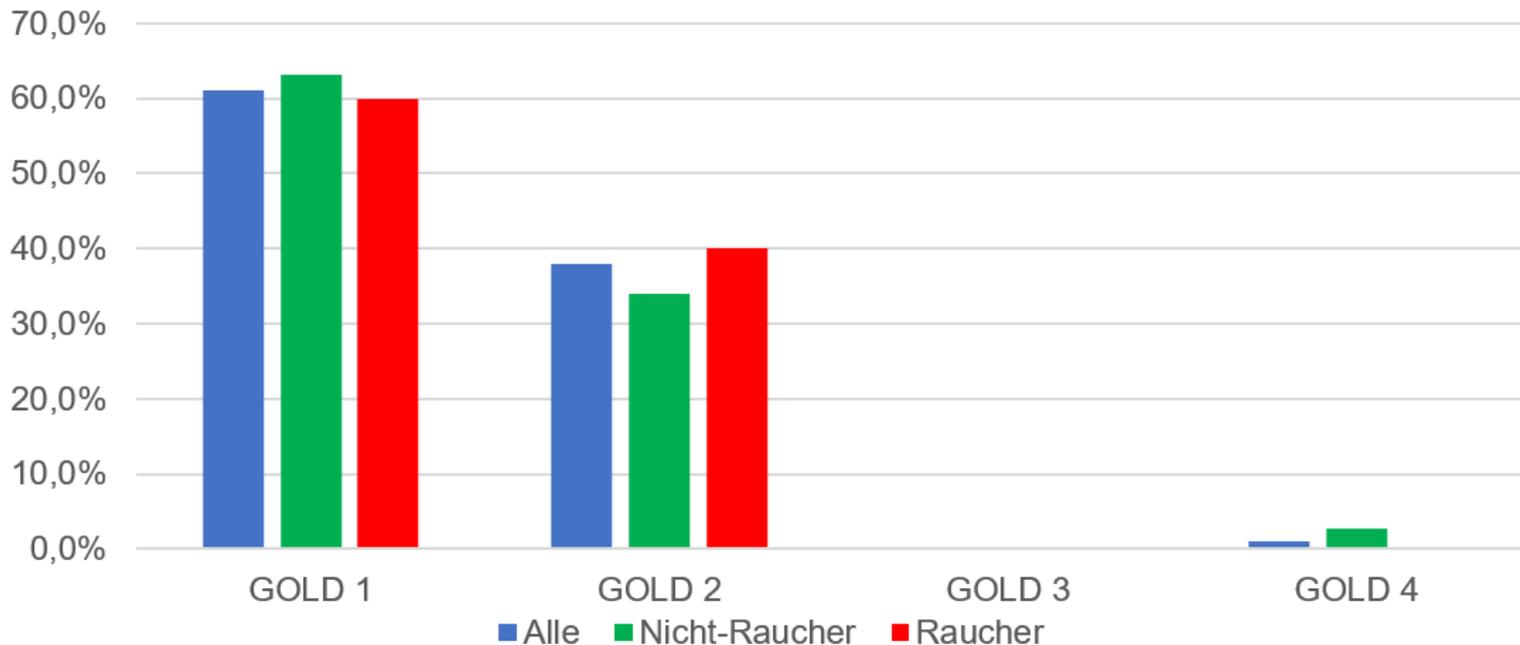
Nichtraucher: n = 2.631; Raucher: n = 2.854



* Signifikanzprüfung: Es konnte zwischen dem Raucherstatus und einer auffälligen FEV1/FVC in den Altersgruppen 35-<45 Jahren; 45-<55 Jahren, ≥ 55 Jahren und insgesamt in allen Altersgruppen ein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden ($p < 0,05$; Exakter Test nach Fischer).

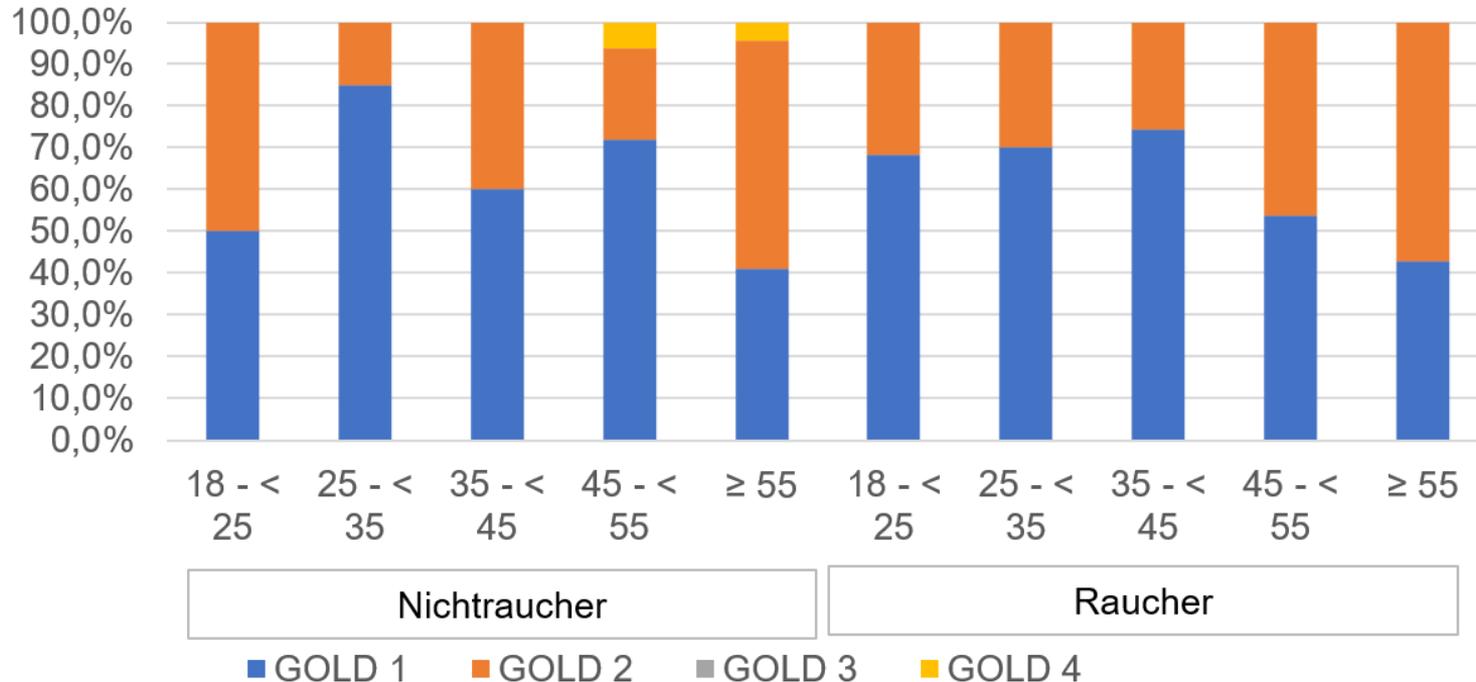
Verteilung nach Schweregrad der COPD (GOLD) in % der Fälle mit FEV1/FVC < LLN (alle Altersgruppen).

Nichtraucher: n = 106; Raucher: n = 205



Ergebnisse (5)

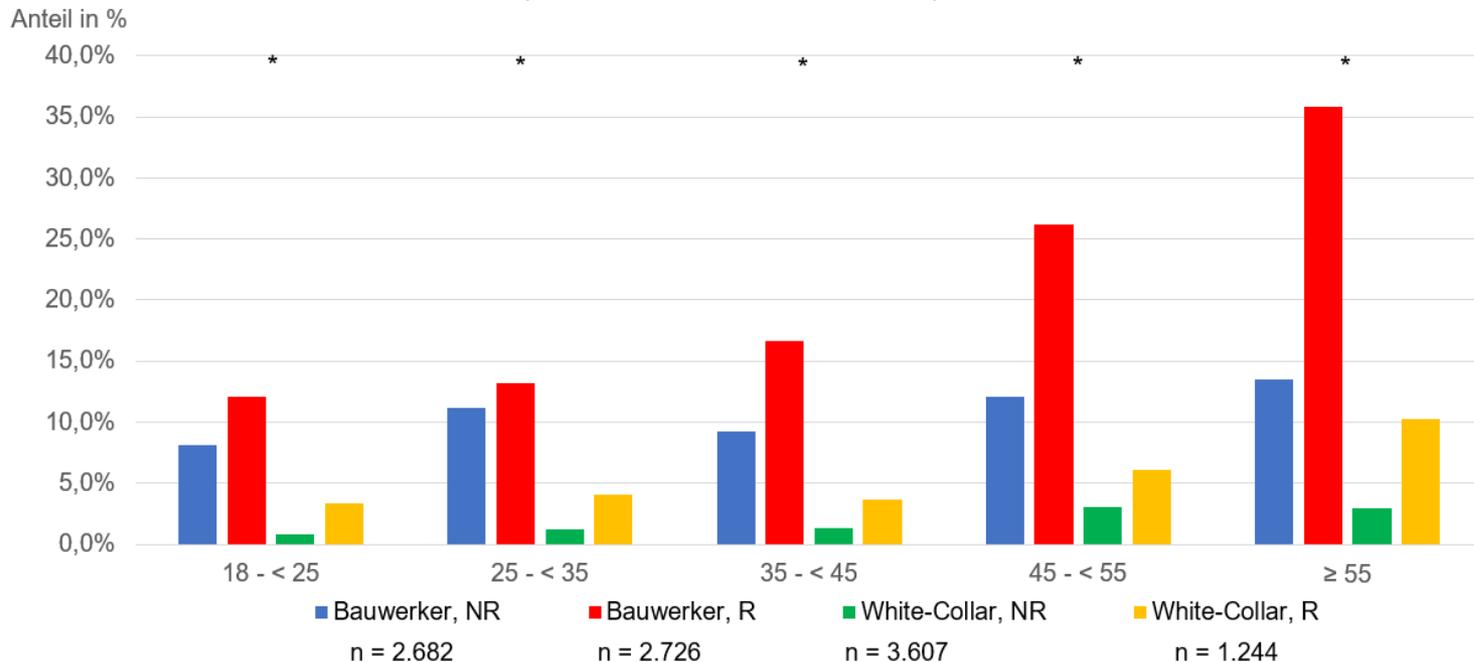
Verteilung nach Schweregrad der COPD (GOLD) in % der Fälle mit FEV1/FVC < LLN (Nicht-Raucher: n = 106; Raucher: n = 205)



*Signifikanzprüfung: Bei den Rauchern konnte zwischen den Altersgruppen und dem Schweregrad einer COPD ein statistisch signifikanter Zusammenhang festgestellt werden ($p < 0,05$, Likelihood-Quotient).

Ergebnisse (6)

Als "Verdacht auf obstruktive Ventilationsstörung" ärztlich beurteilte Spirometrie bei Bauwerkern und White-Collar-Berufen nach Alter und Rauchgewohnheiten (NR: Nicht-Raucher, R: Raucher).



*Signifikanzprüfung: In allen Altersgruppen konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen den Berufsgruppen und dem Raucherstatus und einem Verdacht auf eine obstruktive Ventilationsstörung festgestellt werden ($p < 0,05$; Likelihood-Quotient)

- Stärken dieser Untersuchung:
 - Große Zahl an Untersuchten
 - Fälle aus 60 bundesweiten arbeitsmedizinischen Zentren
 - Angaben zum Rauchen vorhanden
 - Lungenfunktion (Spirometrie) überwiegend vorhanden
- Limitationen:
 - Auswertung von Routinedaten
 - Keine Erfassung der Exposition auf individueller Basis

- **Raucher im Baugewerbe**
 - 50 – 70 % bis zum 35 LJ, danach Rückgang bis ca. ca. 40 %
 - Über alle Altersgruppen: Raucheranteil ca. 50%
 - Keine auffälligen Unterschiede zwischen den Bau-Berufsgruppen
 - Bauwerker rauchen deutlich häufiger als „White-Collar“

- **Deutschland (Statistisches Bundesamt, Mikrozensus 2021):**
 - Raucheranteil (gelegentlich und regelmäßig): 20 – 30 %.
 - Höchster Anteil in Altersgruppe 35 – 40 LJ: 30,2%
 - Raucheranteil hängt von der Bildungsgruppe ab (Starker A, et al, 2022): z.B. 45 – 64 Jahre
 - Untere Bildungsgruppe 47,6%
 - Mittlere Bildungsgruppe 42,1%
 - Obere Bildungsgruppe 23,3%

- **Verdacht auf COPD in Abhängigkeit vom Alter und Rauchgewohnheiten**
 - Prävalenz alle Altersgruppen (Bauwerker): 5,7%
 - Nichtraucher: 4,0%
 - Raucher: 7,1%
 - Deutlicher Anstieg für Raucher ab der Altersgruppe 25 - < 35 LJ (4,9%) bis \geq 55 LJ (9,5%)
 - Anstieg des relativen Risikos (gegenüber NR) auf 3 bei Altersgruppe \geq 55 LJ
 - Erhöhtes Risiko einer COPD bei Bauwerkern im Vergleich zu White-Collar

- Gute Übereinstimmung hinsichtlich der Prävalenz u.a. mit Daten des RKI (GEDA 2014/2015-EHIS, allerdings nur repräsentative Befragung) für mittlere und untere Bildungsgruppe
- Gute Übereinstimmung mit auf Spirometrien beruhenden Untersuchungen (Geldmacher H, et al, 2008), auch hinsichtlich der Verteilung nach Schweregraden

- **Früherkennung von großer Bedeutung**
- Berufsspezifische Prävention mit hohem Potential
 - Raucherberatung
 - Beratung zu PSA
 - Beratung zu staubarmen Arbeitsverfahren
- **Individuelle betriebsärztliche Beratung auf der Basis vorliegender Befunde von großer Bedeutung**
- Nach den vorgegebenen Meldekriterien möglicherweise nicht geringe Zahl von BK-Verdachtsmeldungen zu erwarten



Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!

- Ärztlicher Sachverständigenbeirat Berufskrankheiten beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales: Wissenschaftliche Begründung für die Berufskrankheit „Chronische obstruktive Bronchitis einschließlich Emphysem durch Quarzstaubexposition bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis am Arbeitsplatz von mindestens zwei Quarz-Feinstaubjahren [(mg/m³) x Jahre] oberhalb der Konzentration von 0,1 mg/m³“ Bek. Des BMAS vom 24.8.2022. GMBI. 2022, 73: 803 – 809
- Technische Regeln für Gefahrstoffe: Quarzhaltiger Staub (TRGS 559). Ausg. 4/2020. GMBI. (2020) Nr. 16, S. 306-319; ber. GMBI. (2020) Nr. 19, S. 371
- Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG): BGIA-Report 8/2006 Quarzexpositionen am Arbeitsplatz. St. Augustin, 2006
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV): IFA Report 3/2022: Quarzexpositionen am Arbeitsplatz Arbeitsbedingte Exposition gegenüber Quarz (Siliziumdioxid kristallin) in der alveolengängigen Staubfraktion. Berlin, 2022
- Celli B, Fabbri L, Criner G et al: Definition and Nomenclature of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Time for Its Revision. Am J Respir Crit Care Med 2022, 206, 1317–1325
- Global Initiative für Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD): Global Strategy für the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2023 report).

- C. Vogelmeier C, Buhl R, Burghuber O et al: S2k-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD). 2018.
https://register.awmf.org/assets/guidelines/020-006l_S2k_COPD_chronisch-obstruktive-Lungenerkrankung_2018-01.pdf. Abruf: 10.11.2023
- Statistisches Bundesamt: Rauchgewohnheiten nach Altersgruppen und Geschlecht. Endergebnisse des Mikrozensus 2021. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Gesundheitszustand-Relevantes-Verhalten/Tabellen/liste-rauchverhalten.html#fussnote-1-119174>. Abruf: 11.11.2023
- Mattenklott M: Die Ermittlung von Quarzstaubexpositionen an Arbeitsplätzen und Quarzgehalten in Materialien und Schüttgütern. Gefahrstoffe 2020, 80: 113 – 118
- Starker A, Kuhnert R, Hoebel J, Richter A (2022): Rauchverhalten und Passivrauchbelastung Erwachsener – Ergebnisse aus GEDA 2019/2020-EHIS. J Health Monit 7(3): 7–22. DOI 10.25646/10290
- Steppuhn H, Kuhnert R, Scheidt-Nave C (2017) 12-Monats-Prävalenz der bekannten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) in Deutschland. Journal of Health Monitoring 2(3):46–54. DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-053
- Geldmacher H, Biller H, Herbst A, et al: Die Prävalenz der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) in Deutschland. Ergebnisse der BOLD-Studie. Dtsch Med Wochenschr 2008; 133(50): 2609-2614
DOI: 10.1055/s-0028-1105858